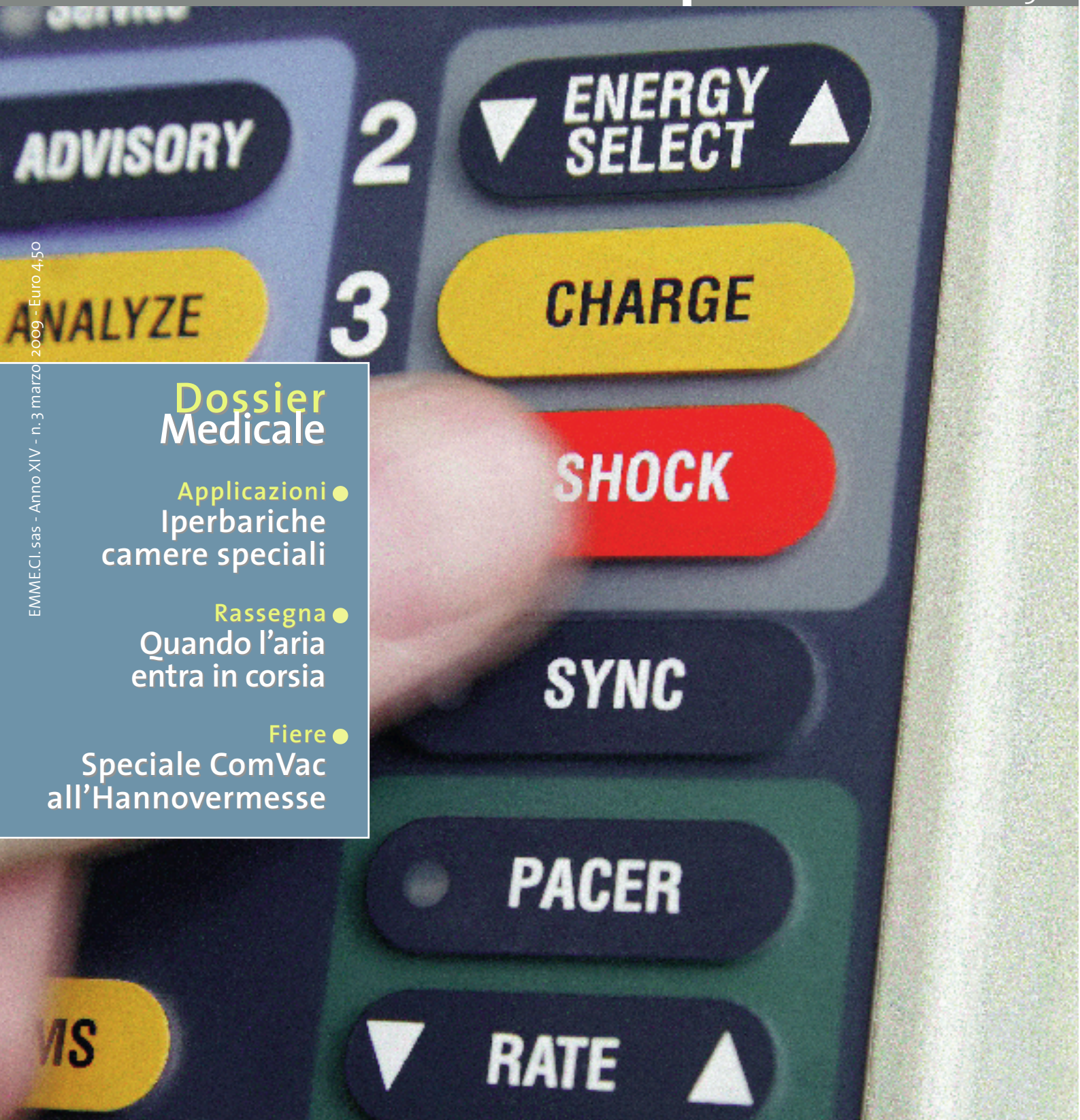
Poste Italiane SpA
Sped. Abb. Post. - d.l. 353/2003
(Conv. in L. 27/02/2004 n°46)
Art.1 Comma 1 - dcb Milano

Mensile di prodotti, tecniche, applicazioni, trattamento e normative dell'aria compressa

3

I quaderni dell' Aria Compressa

MARZO 2009



EMME.CI. sas - Anno XIV - n. 3 marzo 2009 - Euro 4,50

Dossier Medicale

Applicazioni
Iperbariche camere speciali

Rassegna
Quando l'aria entra in corsia

Fiere
Speciale ComVac all'Hannovermesse

Dossier
Applicazioni

UNA "TECNICA TERAPEUTICA" CON LONTANE RADICI NEL SEICENTO

IPERBARICHE
camere speciali

L'ossigeno terapia iperbarica è un trattamento sistemico basato sulla respirazione in maschera di ossigeno ad alta concentrazione (100%) e ad alta pressione (1,5 - 1,8 atmosfere). La somministrazione si effettua in una camera pressurizzata con aria compressa e dura circa 2 ore a seduta. Una evoluzione della terapia iperbarica, originariamente impiegata per il trattamento della malattia da decompressione (Mdd).

Ing. Gian Luca Zanovello
Compressori Veneta Srl

Per la prima volta usata in terapia da Henshaw nel 1662 con finalità mediche, la O.T.I, acronimo di Ossigeno Terapia Iperbarica, fu molto più tardi impiegata da Junot (1834) come "bagni in aria compressa" in molte città europee quale panacea a molte infezioni.
Nel 1837 Pravez costruisce, per quel tempo, la più grande camera iperbarica per trattare molte patologie. Tuttavia, solo con gli studi di fisica e fisiologia (Bert 1868; Haldane 1895; Cunningham 1921-28), si inizierà a capire l'effetto benefico e tossico dell'ossigeno e questo aprirà la strada alle attività sottomarine. Le alterne vicende dell'O.T.I. approderanno, però, con gli studi di Boer (1960) sulle infezioni da clostridi, a risultati sicuri e indirizzeranno all'uso dell'ossigeno iperbarico anche nella pratica medica. Se l'O.T.I. è stata un'evoluzione della Terapia Iperbarica, originariamente impiegata per il trattamento della malattia da decompressione (MDD), oggi essa rappresenta una terapia medica utilizzata in tutto il mondo. La possibilità di poterla impiegare per trattare diverse affezioni, secondo precise indicazioni e rigorosi protocolli d'impiego, rendono l'O.T.I. una terapia sicura e capace di garantire risultati clinici a volte impensabili.
L'ossigeno terapia iperbarica è un trattamento sistemico basato sulla respirazione in maschera di ossigeno ad alta concentrazione (100%) e ad alta pressione (1,5 - 1,8 atmosfere). La somministrazione si effettua in una camera pressurizzata con aria compressa e dura circa 2 ore a seduta.

Camere iperbariche monoposto

La camera iperbarica monoposto è il sistema più semplice per poter effettuare una terapia iperbarica. Il letto iperbarico da rianimazione utilizza come gas pressurizzante l'ossigeno, ciò consente al paziente di respirare liberamente evitando l'uso di maschera; speciali dispositivi consentono l'infusione di liquidi dall'esterno, monitorizzazioni sofisticate e la ventilazione meccanica.
Il modello più comune è la monoposto da trasporto, costruita con scafo in lega leggera: permette pressurizzazioni superiori alle 3 Ata e l'utilizzo di miscele pressurizzanti diverse dall'ossigeno, consentendo di effettuare decompressioni terapeutiche in aria e ossigeno.

Camere iperbariche multiposto

Le camere multiposto permettono il trattamento simultaneo di più pazienti, assistenza medica in loco, uso di attrezzature diversificate. La pressurizzazione è effettuata con aria e l'ossigeno viene somministrato al paziente attraverso particolari dispositivi. Sono in uso camere multiposto di dimensioni variabili, in grado di consentire trattamenti contemporanei da due fino a dodici pazienti; in particolari ambienti pressurizzati, è addirittura eseguibile un intervento chirurgico. I modelli più nuovi in uso sono costituiti da due camere comprimibili separatamente:

- una *"camera principale"*, che permette la posizione eretta, l'introduzione di almeno un paziente barellato e una comoda assistenza ai pazienti;
- una *"camera di equilibrio"* o *"garitta"*, che consente, equalizzando la pressione tra le due camere, il trasferimento di persone verso l'interno e verso l'esterno senza interrompere la pressurizzazione nella camera principale. La camera principale e la garitta sono separate da un portello di chiusura.

La struttura fondamentale

La struttura fondamentale di una camera iperbarica è costituita da un cilindro metallico (*"scafo"*), chiuso all'estremità da portelli convessi o piani che, generalmente, ospitano le aperture di accesso all'interno. Tali aperture sono spesso circolari, più recentemente si costruiscono rettangolari per permettere l'ingresso a barelle o sedie a rotelle.

Tutte le camere sono dotate di un *"passa oggetti"* costituito da un cilindro passante attraverso la parete dello scafo, saldato ad esso e dotato di due portelli, uno all'esterno e uno all'interno della camera. I portelli possono essere fissati al corpo cilindrico con vari metodi e ognuno di essi presenta una piccola valvola che permette di equilibrare la pressione presente sull'interfaccia.

Impianto di produzione
e stoccaggio dell'aria compressa

L'aria compressa è il gas col quale deve sempre essere alimentata una camera iperbarica per raggiungere la pressione del trattamento iperbarico.

L'aria compressa utilizzata può essere principalmente prodotta in due modi:

- aria sintetica ad alta pressione;
- aria naturale depurata e compressa.

L'aria sintetica, essendo ottenuta dalla miscelazione di azoto e di ossigeno allo stato gassoso nel rapporto 21% di ossigeno e 79% di azoto, è quella che dà le maggiori garanzie di affidabilità, poiché non contiene né inquinanti né umidità.

L'aria compressa generata, invece, dai compressori deve corrispondere agli standard per l'aria respirabile (norme Din 3188). Essa può essere prodotta da vari tipi di compressore: ad alta o bassa pressione, a pistoni, rotativi ecc. In tutti i casi, deve essere altamente essiccata e filtrata per ottenere i valori richiesti dalle norme.

La temperatura e la pressione, in cui l'aria si trova, influenzano la formazione di acqua; pertanto, la quantità di acqua che può condensare in un serbatoio di aria compressa è notevole. Diviene, quindi, necessario *"deumidificare"* l'aria subito dopo la compressione e prima dell'utilizzo tramite un essiccatore: il principio dell'essiccamento è quello del raffreddamento dell'aria fino ad arrivare al punto di rugiada, cioè alla temperatura in cui l'aria risulta satura di umidità al 100% e, quindi, l'acqua, non potendo essere contenuta in quantità maggiori, viene rilasciata sotto forma di condensa liquida; un ulteriore riscaldamento la riporta alle condizioni termiche iniziali con riduzione dell'umidità relativa.

Oltre alla riduzione dell'umidità presente nell'aria compressa, è necessario provvedere anche a una accurata *"filtrazione"*, effettuata tramite sistemi a più stadi che provvedono alla eliminazione di particelle anche di dimensioni piccolissime.

Per prevenire l'inquinamento dell'aria compressa, i compressori devono essere allocati in zone non interessate da inquinamento atmosferico (l'aria da comprimere è prelevata dall'ambiente esterno). Le tubazioni di trasferimento e distribuzione dell'aria compressa, in rame o acciaio inox onde evitare la formazione di ruggine, devono essere sottoposte a periodiche e accurate manutenzioni.

Normative di riferimento

Vengono di seguito brevemente elencate alcune delle normative di riferimento per la produzione, il trattamento, lo stoccaggio e la distribuzione dell'aria compressa.

Per il deposito dell'aria compressa, è necessario seguire la normativa per il Deposito di sostanze che

Dossier
Applicazioni

presentano pericolo di scoppio o incendio (DM 16/2/1982, GU n. 98, del 9/4/1982, e Cmi n. 6, del 16/1/1944) oltre al DM 329 in ottemperanza alla 97/23 (Ped).

L'aria compressa deve essere analizzata, prelevando un campione al suo ingresso in camera iperbarica, almeno una volta la settimana. Se i dati rilevati sono fuori dalla norma, andranno eseguite tutte le manutenzioni necessarie fino al ristabilimento dei dati standard.

Qualità dell'aria respirabile: parametri di riferimento secondo Din 3188

Componente	*Valori accettati*
CO_2	1000 ppm
CO	50 ppm
Olio	0,3 mg/m³
Acqua	50 mg/m³

Nota - L'Ossigeno è previsto di origine atmosferica e le impurità solide debbono essere assenti

Se il sistema di produzione e stoccaggio dell'aria compressa è del tipo ad alta pressione, l'aria compressa, prima di essere inviata alla camera iperbarica, dovrà anche essere ridotta di pressione.

La riduzione di pressione deve essere effettuata in modo tale che le valvole riduttrici di pressione abbiano una portata sufficiente a soddisfare la necessaria velocità di compressione della camera iperbarica.

Le tubazioni di trasferimento e distribuzione dell'aria compressa devono essere realizzate in rame o in acciaio inox, per evitare la formazione di ruggine all'interno delle condotte. Devono essere evitate le tubazioni in materiale plastico (scarico), anche se conduttivo, in quanto possono generare scariche elettrostatiche anche di notevole potenza.

L'aria compressa che arriva nella camera iperbarica, anche se nelle migliori condizioni fisico-chimiche (purezza, umidità, temperatura), all'interno della camera iperbarica si deteriora rapidamente sia per le azioni meccaniche (compressione e decompressione) che per la presenza delle persone (odori, traspirazione, respirazione). Per poter, quindi, mantenere l'interno della camera iperbarica in condizioni ottimali, è necessario condizionare il microclima interno. Tale operazione viene effettuata facendo passare l'aria compressa attraverso una macchina esterna, appositamente costruita, che provvede al filtraggio e al condizionamento del microclima sui valori desiderati.

Questi sistemi devono essere attivati alcune ore prima dell'impiego delle camere iperbariche, per permettere loro di andare a regime.

Per il funzionamento della camera iperbarica, deve essere garantita una riserva d'aria compressa sufficiente a pressurizzare la camera stessa fino alla sua massima pressione di esercizio, con una velocità di compressione non superiore a 0,98 bar/min (corrispondente a 10 metri di altezza di colonna d'acqua al minuto) e sufficiente a provvedere alla ventilazione della camera con un flusso di 20 l/min per persona per atmosfera, per la durata minima di 300 minuti, considerando il numero massimo di occupanti previsto dalla capienza della camera stessa e, comunque, adeguata a quanto previsto dai Protocolli terapeutici da utilizzare.

In alcuni casi, la camera iperbarica deve avere il supporto di un compressore ausiliario in grado di soddisfare l'esigenza della camera iperbarica con una erogazione continua di aria pari a 20 l/min per persona, per il numero di persone e per la pressione di esercizio espressa in bar, e aumentata del 50%:

Erogazione = 20 l/min x n. persone x n. bar x 1,5;

inoltre, quest'ultimo compressore deve essere autonomo, come fonte di energia primaria, separato, quindi, dall'altro compressore.

Impianto di distribuzione e condizionamento dell'aria compressa

Se il sistema di produzione e stoccaggio dell'aria compressa è del tipo ad alta pressione, l'aria compressa prima di essere inviata alla camera iperbarica dovrà anche essere ridotta di pressione.

La riduzione di pressione deve essere effettuata in modo tale che le valvole riduttrici di pressione abbiano una portata sufficiente a soddisfare la necessaria velocità di compressione della camera iperbarica.

Le tubazioni di trasferimento e distribuzione dell'aria compressa devono essere realizzate in rame o in acciaio inox, per evitare la formazione di ruggine all'interno delle condotte. Devono essere evitate le

tubazioni in materiale plastico (scarico) anche se conduttivo, in quanto possono generare scariche elettrostatiche anche di notevole potenza.

L'aria compressa che arriva nella camera iperbarica, anche se nelle migliori condizioni fisico-chimiche (purezza, umidità, temperatura), all'interno della camera iperbarica si deteriora rapidamente sia per le azioni meccaniche (compressione e decompressione) che per la presenza delle persone (odori, traspirazione, respirazione). Per poter quindi mantenere l'interno della camera iperbarica in condizioni ottimali, è necessario condizionare il microclima interno.

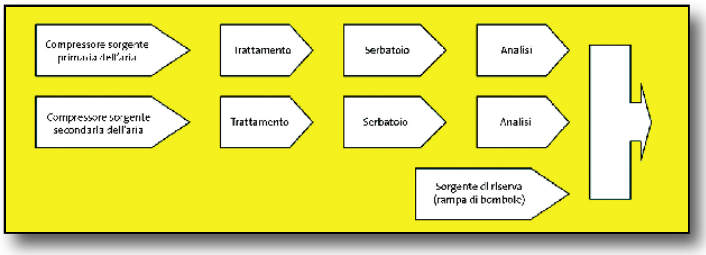


Fig. 1 - Schema tipo dell'impianto di produzione e trattamento dell'aria compressa.

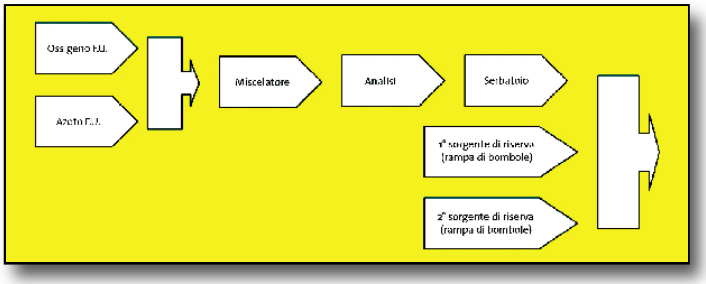


Fig. 2 - Schema tipo dell'impianto di produzione dell'aria sintetica.

Tale operazione viene effettuata facendo passare l'aria compressa attraverso una macchina esterna, appositamente costruita, che provvede al filtraggio e al condizionamento del microclima sui valori desiderati.

Questi sistemi debbono essere attivati alcune ore prima dell'impiego delle camere iperbariche per permettere loro di andare a regime.

Impianto di stoccaggio e distribuzione dell'ossigeno e di altri gas respiratori

L'ossigeno necessario per le terapie iperbariche è contenuto in bombole ad alta pressione (200 bar), assemblate in insiemi da 10/20 unità o in batterie con collettori di raccordo oppure in serbatoi allo stato liquido e, in questo caso, quando viene gassificato, la sua pressione è intorno agli 8/9 bar. In entrambi i casi, esistono norme specifiche per la sistemazione in sicurezza di questi depositi di ossigeno.

Nel caso in cui si abbia uno stoccaggio con contenitori, esso dovrà essere costituito e installato con le modalità contenute nelle citate norme.

Dallo stoccaggio, l'ossigeno dovrà essere ridotto di pressione con apposito riduttore di pressione per ossigeno e convogliato con una tubazione in rame oppure in tungum, raccordata con raccordi in bronzo o in ottone fino al quadro di comando della camera iperbarica.

La tubazione, in funzione della sua lunghezza, deve avere un diametro adeguato e dovrà correre in modo sicuro (canaline o solido staffaggio), senza attraversare locali in cui una eventuale perdita di ossigeno potrebbe essere pericolosa (centrali elettriche, cucine, garage ecc.).

La tubazione dovrà essere colorata con il colore bianco, identificativo dell'ossigeno.

Le valvole nel circuito dell'ossigeno debbono essere tassativamente del tipo a volantino per l'alta pressione. Al di sotto dei 10 bar, si ammettono anche le valvole a sfera, purché vengano maneggiate con accortezza.

Tutti i componenti del circuito dell'ossigeno debbono essere perfettamente puliti e sgrassati dopo l'installazione; quelle parti mobili che necessitano di lubrificazione dovranno essere lubrificate con grassi compatibili con l'ossigeno (tipo: fomblin ecc.).

Nelle camere iperbariche di nuova costruzione, l'ossigeno deve essere distribuito ai vari punti di utilizzo con tubazioni e reti di derivazione che debbono essere disposte all'esterno della camera iperbarica, in modo che all'interno ci sia il solo punto di attacco del sistema di respirazione, e non tutta la rete. I pazienti respirano l'ossigeno attraverso un dispositivo chiamato erogatore a domanda, che ha la funzione di far arrivare il gas alla maschera con la stessa pressione alla quale si trova il paziente e solamente per il tempo che viene richiesto.

UN CONTRIBUTO PER RIDURRE LE EMISSIONI DI GAS SERRA

Adeguare i sistemi in DEPRESSIONE

Josef Kabassi
Piab Business unit manager, Automotive

Un sistema per ottenere una "sostanziale" riduzione del consumo energetico e una conseguente diminuzione dei gas serra, visto che la maggior parte dell'energia elettrica proviene da centrali a combustibile fossile. L'analisi si concentra sulle applicazioni di manipolazione di materiali a tenuta, come la lamiera, la plastica e il vetro. La soluzione è semplice: utilizzare le più recenti tecnologie disponibili, come viene illustrato nell'articolo.

Oggi, il biossido di carbonio è considerato, da molti ricercatori, come una delle più grandi minacce per l'ambiente. Una maggior concentrazione di questo gas nell'atmosfera conduce a un surriscaldamento globale che, a lungo andare, può compromettere il futuro del nostro pianeta.

Al fine di ridurre l'uso di combustibile fossile - causa primaria dell'aumento del livello di gas serra nell'atmosfera -, le regolamentazioni, valide sia per i beni di consumo che per le produzioni industriali, prevedono una continua riduzione delle emissioni, abbinata a un aumento della tassazione per i soggetti inadempienti.

Di seguito, verrà analizzato un sistema per ottenere una "sostanziale" riduzione del consumo energetico e una conseguente diminuzione dei gas serra, essendo la maggior parte dell'energia elettrica proveniente da centrali alimentate da combustibile fossile. L'analisi si concentrerà sulle applicazioni di manipolazione di materiali a tenuta, come la lamiera, la plastica e il vetro. La soluzione è semplice: utilizzare le più recenti tecnologie disponibili, come verrà illustrato più avanti.

Consumo energetico ed emissioni di biossido di carbonio

Attualmente, la maggior parte dei sistemi di manipolazione per materiali a tenuta utilizza eiettori ad aria compressa. Esempi tipici sono i robot, dotati di un dispositivo di presa con ventose, ovvero i sollevatori ergonomici in linee semi-automatiche, così come macchinari che integrano al loro interno sistemi in depressione. Applicazioni tipiche sono lo stampaggio della

- Portata in volume (Nl/s) = Portata in massa / (φ_{air} *1000)
- Portata in massa (kg/s) = A*¥*√[P²/(R*T)]

dove:

φ_{air}	= Densità dell'aria a pressione atmosferica = 101325 / (R*T)
A	= Sezione ristretta dell'ugello
¥	= 0.6847 = "fattore di portata" per l'aria, costante per pressioni di alimentazione superiori ai 2,1 bar
P	= Pressione assoluta di alimentazione (Pascal), 0 = vuoto assoluto, 6 bar = 701325 Pa
R	= Costante dei gas perfetti = 287 (J/kg K)
T	= Temperatura dell'aria in gradi Kelvin

Tab. 1 - Formula completa per il calcolo del consumo teorico.

lamiera, il taglio laser o ad acqua e le macchine per la lavorazione del legno e del vetro. L'energia consumata in queste applicazioni è determinata dalla quantità di aria compressa che l'eiettore richiede per creare il vuoto, unita a quella necessaria per il rilascio rapido delle parti mediante un controsoffio.

La quantità totale di aria compressa consumata da un eiettore per creare il vuoto dipende dal numero di ugelli, dalla loro dimensione e dalla pressione di alimentazione. La formula completa per il calcolo del consumo teorico è esposta nella Tab. 1.

È abbastanza comune che il consumo indicato per un eiettore differisca dal suo valore teorico, quando invece dovrebbe essere molto simile (è accettabile una differenza di pochi punti percentuali). La Fig. 1 rappresenta il consumo teorico di alcuni degli ugelli più utilizzati, quando alimentati a pressioni differenti. I calcoli sono effettuati a una temperatura di 10 °C (283.16 Kelvin).

Il controsoffio, utilizzato per il rilascio rapido delle parti manipolate, rappresenta un ulteriore consumo di aria compressa, spesso trascurato. La quantità di aria utilizzata da tale funzione è determinata dalla capacità di flusso della valvola che la controlla e dalla pressione di alimentazione. Ad esempio, utilizzando un eiettore centralizzato (più utenze collegate alla stessa sorgente di vuoto) di grandi dimensioni, è necessaria un'elevata portata per rompere il vuoto all'interno delle ventose più lontane. In questi casi, non è raro riscontrare consumi di aria tra i 200 e i 500 Nl/min a una pressione compresa tra i 4 e i 6 bar.

In un sistema decentralizzato, che utilizza un eiettore di dimensioni ridotte per ogni punto di presa, la funzione di

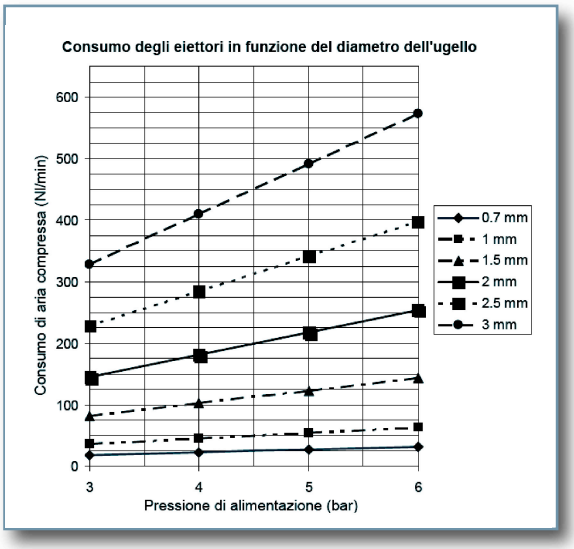


Fig. 1 - Consumo degli eiettori in funzione del diametro dell'ugello.

rilascio, in molti casi, viene realizzata semplicemente chiudendo la porta di scarico. In questo modo, la quantità di aria utilizzata per il controsoffio è la stessa che serve ad alimentare l'eiettore durante la produzione del vuoto. Una soluzione alternativa consiste nell'utilizzo di una valvola di non ritorno installata in sistemi decentralizzati, con un consumo di aria compressa di 100-200 Nl/min a 4-6 bar.

Al fine di calcolare l'energia consumata, è necessario conoscere la reale efficienza del compressore. Una macchina normale, con pressione di mandata di 7-10 bar, utilizza dai 6 ai 10 kW per ogni metro cubo di aria resa, in funzione della sua taglia e rendimento. Il consumo totale di aria compressa degli eiettori in un anno può essere semplicemente calcolato sommando il consumo durante le fasi di aspirazione e controsoffio in un ciclo e moltiplicando il valore ottenuto per il numero di cicli l'anno. Un valore ancora più preciso si ottiene misurando il consumo totale, mediante un flussimetro, durante un certo numero di cicli.

I seguenti sono valori comunemente accettati dalla comunità scientifica per quanto riguarda la produzione di anidride carbonica, in funzione del combustibile utilizzato dalle centrali elettriche:

- Gas = 0.2 kg CO_2/kWh;
- Petrolio = 0.27 kg CO_2/kWh;
- Carbone = 0.33 kg CO_2/kWh;
- Nucleare, Eolica, Idroelettrica = 0.0007 kg CO_2/kWh.

Utilizzando questi valori per calcolare la produzione di anidride carbonica legata alla compressione dell'aria, si ottiene un valore di 0.02-0.033 kg CO_2/m³ considerando le fonti energetiche più comuni e un'efficienza del compressore di 10 kW al metro cubo di aria resa.

Come ridurre al minimo l'emissione di gas serra

Quando si intende ridurre il consumo di aria compressa, l'efficienza degli eiettori è uno dei parametri fondamentali. Il suo valore è determinato dalle prestazioni in aspirazione (portata e velocità di svuotamento) in relazione al consumo di aria. Attualmente, nei circuiti a tenuta, vengono utilizzati due tipi di eiettori: a singolo stadio e multistadio. I secondi sono più complessi e leggermente più ingombranti, ma garantiscono un'efficienza superiore del 15-50% (pari velocità di risposta con un minore consumo energetico). Per questo motivo, l'u-

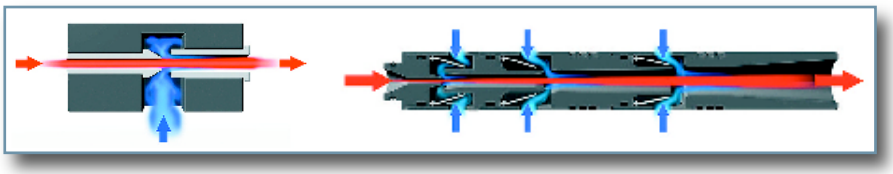


Fig. 2 - A sinistra, eiettore a singolo stadio; a destra, eiettore multistadio a cartuccia. La loro efficienza è uno dei parametri fondamentali per ridurre il consumo di aria compressa.

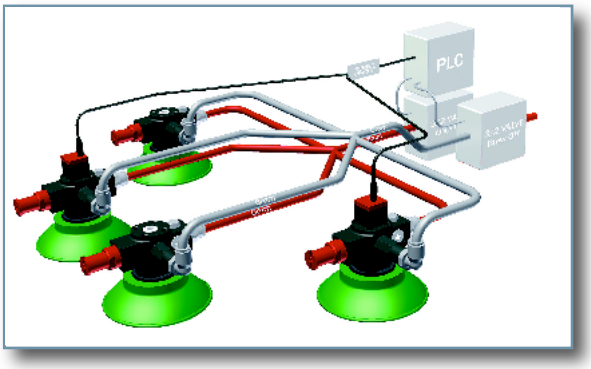


Fig. 3 - Sistema decentralizzato tradizionale.

tilizzo di un eiettore multistadio è sempre preferibile (Fig. 2).

Quando gli eiettori hanno iniziato a sostituire le pompe elettriche nella manipolazione di oggetti a tenuta, i principali vantaggi erano la loro semplicità e affidabilità, unite alla possibilità di controllare il vuoto durante il ciclo produttivo. Fin dall'inizio, gli eiettori sono stati installati in corrispondenza di ogni ventosa, realizzando sistemi decentralizzati, poiché questi si sono dimostrati i più efficienti, visto che l'aspirazione viene generata nelle immediate vicinanze delle utenze. Non è, quindi, necessario alcun sovradimensionamento per compensare le perdite di carico, e si riduce al minimo il rischio di trafilamenti nei raccordi e nelle giunzioni.

Tuttavia, con l'introduzione dei sistemi "a risparmio energetico", per gli eiettori è iniziato un nuovo trend. Il mercato è stato invaso da sistemi chiamati "compact pump" (o "smart pump"), dotati di valvole di controllo, vacuostati e funzioni per il risparmio di aria compressa. Questi componenti, però, possono essere utilizzati solo all'interno di circuiti centralizzati, in cui una sola sorgente di vuoto, posizionata a diversi metri di distanza, alimenta tutte le ventose. La funzione di risparmio energetico spegne la pompa al raggiungimento del grado di vuoto desiderato e la riattiva per compensare qualunque tipo di trafilamento che si verifichi nel circuito. Il più grande vantaggio di questo sistema è che l'eiettore dotato della funzione di risparmio energetico resta attivo solo per un breve periodo di tempo durante il ciclo, riducendo il consumo di aria rispetto alla tradizionale soluzione decentralizzata (Fig. 3).

Utilizzando questo tipo di componenti, caratteristiche come affidabilità e sicurezza operativa, rapidità nella generazione del vuoto e rilascio dell'oggetto devono essere in parte sacrificate. La velocità può essere recuperata utilizzando eiettori centralizzati di grandi dimensioni, ma questo si traduce in un maggior consumo energetico.

Un altro problema legato all'utilizzo di eiettori centralizzati è rappresentato dal fatto che la funzione di controsoffio deve essere molto potente, al fine di rilasciare le parti velocemente. Questo perché la grande lunghezza, abbinata a un diametro ridotto, delle tubazioni richiede una grande quantità di aria per rompere il vuoto. La Tab. 2 rappresenta il ciclo di funzionamento tipico di un'applicazione di manipolazione in un circuito sigillato, utilizzando un eiettore dotato della funzione di risparmio energetico.

L'aria compressa viene consumata durante le seguenti fasi:

1. Blu scuro: il vuoto viene attivato in anticipo rispetto alla presa per aumentare la velocità di risposta del sistema;
2. Blu: il sistema ha raggiunto il grado di vuoto desiderato, ma sono necessarie alcune attivazioni della pompa per compensare i trafilamenti del circuito;
3. Rosso: rilascio della parte mediante il controsoffio;
4. Rosso scuro: controsoffio oltre il tempo strettamente necessario.

Ciclo operativo di un eiettore centralizzato con funzione di risparmio energetico
Attivazione della pompa prima della presa
Tempo di presenza del vuoto
Tempo di attività della pompa durante la presenza del vuoto
Tempo di rilascio
Durata totale del controsoffio
Ritorno con pompa spenta

Tab. 2 - Ciclo di funzionamento tipico di un'applicazione di manipolazione in un circuito sigillato, utilizzando un eiettore a risparmio energetico.

Appare evidente come, anche con un sistema di risparmio energetico in funzione, vi sia un elevato consumo di aria compressa durante il ciclo operativo.

Ridurre il consumo d'aria compressa e l'emissione di gas serra

E' possibile ridurre il consumo di aria compressa e l'emissione di gas serra? La risposta a questa domanda è una nuova unità dotata di due funzionalità uniche: un dispositivo di risparmio energetico completamente pneumatico, denominato Vacustat (Fig. 4), abbinato a una valvola per il rilascio rapido degli oggetti manipolati, chiamata Aqr, che utilizza esclusivamente la pressione atmosferica per assolvere alla propria funzione,

potendo agire esclusivamente sul volume interno della ventosa. In questo modo, è possibile utilizzare sistemi per il risparmio energetico, ma senza alcun consumo di aria compressa per il controsoffio.

Questo componente offre tutti i benefici di un sistema decentralizzato, in termini di affidabilità, sicurezza e velocità di presa e rilascio, abbinati a un consumo di aria compressa pressoché nullo. Infatti, non vi è alcun consumo durante il rilascio degli oggetti e la funzione di risparmio energetico non deve compensare trafilamenti. Il volume del circuito, poi, è talmente ridotto che il grado di vuoto viene raggiunto in modo pressoché istantaneo, senza alcuna necessità di accensione anticipata della pompa.

Come evidenziato nella Tab. 3, la pompa resta attiva solo per un brevissimo periodo di tempo.

Di seguito, viene esaminato il consumo di una tipica applicazione di manipolazione con le seguenti specifiche:

- Tempo ciclo: 10 s;
- Ore di lavoro l'anno: 6000 h;
- Tempo di presenza del vuoto: 5 s;
- Numero di ventose d: 75 mm: 4;
- Tempo di risposta: max 0,1-0,2 s;
- Tempo di rilascio: < 0,1 s.

1) Il sistema utilizzato in precedenza consuma circa 25.000 - 40.000* m³ di aria compressa l'anno.

2) Una pompa integrata con funzione di risparmio energetico riduce il consumo di aria a circa 15.000 - 20.000* m³ l'anno;

Ciclo operativo con Vacustat-Coax® ed AQR
Attivazione della pompa prima della presa
Tempo di presenza del vuoto
Tempo di attività della pompa durante la presenza del vuoto
Rilascio con AQR – nessun consumo di aria
Ritorno con pompa spenta

Tab. 3 - Ciclo operativo con il nuovo sistema Piab.

3) Vacustat-Coax con Aqr utilizza circa 1.000 m³ di aria compressa l'anno.

Nota (*) - La variabilità è dovuta al fatto che possono essere utilizzati eiettori a singolo stadio o multistadio.

Senza variare i parametri operativi del ciclo, quindi, è possibile ridurre il consumo energetico del 90-99%, semplicemente utilizzando la più recente tecnologia disponibile.

Utilizzando i valori esposti in precedenza, 15.000 - 40.000 m³ di aria compressa corrispondono approssimativamente a 450 - 1.200 kg di anidride carbonica emessa, considerando che l'elettricità sia prodotta da centrali a carbone, petrolio o gas. Naturalmente, questi sono i valori tipici per ogni sistema di presa, e in uno stabilimento automotive, ad esempio, ne possono essere presenti diverse centinaia. Di conseguenza, la produzione di gas serra nelle applicazioni di manipolazione all'interno di questi impianti può essere stimata tra gli 80.000 e i 480.000 kg quando si utilizza una tecnologia tradizionale, mentre, utilizzando un Vacustat-Coax con sistema Aqr, tale valore può essere ridotto a soli 12.000 kg.

Per fare un confronto molto semplice, un'auto produce circa 180 grammi di anidride carbonica al chilometro. La riduzione di emissioni consentita dall'utilizzo di componenti dotati delle tecnologie più evolute, quindi, è equivalente a quanto produce un'auto in 933.333 - 2.600.000 chilometri.

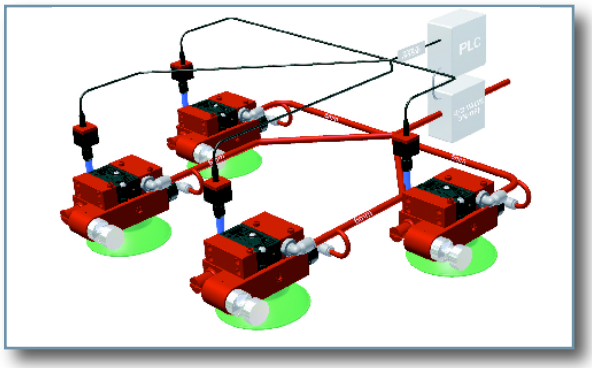


Fig. 4 - La risposta Piab: il nuovo Vacustat-Coax.

Un'ulteriore riduzione del costo dell'energia

Oggi, la tassa relativa alle emissioni di biossido di carbonio, per le industrie europee, è tra 0,015 e 0,03 euro al kg. Un impianto automobilistico, quindi, può risparmiare oltre i 15.000 euro in tasse utilizzando la più recente tecnologia per la manipolazione. Questo rappresenta un ulteriore vantaggio, poiché tali tasse sicuramente aumenteranno in futuro.

In ogni caso, il maggior risparmio è legato alla quantità di elettricità risparmiata.

Solitamente, il costo dell'aria compressa per un'azienda - utilizzando un compressore di taglia media, considerando il prezzo del kWh, del compressore e del service, oltre ai relativi ammortamenti - è di circa 1-1,2 euro/cent al metro cubo. Uno stabilimento automobilistico con 400 applicazioni di manipolazione può facilmente risparmiare energia per un valore che va dai 67.000 ai 187.000 euro l'anno, semplicemente utilizzando le ultime innovazioni tecnologiche disponibili.

UN "PRO MEMORIA" PER SAPER COSA FARE PER ESSERE IN REGOLA

Impianti, come tenerli IN FORMA

Ing. Massimo Rivalta
presidente Animac

Un "pro memoria" relativo a quelli che sono i principali appuntamenti per le attività di riqualificazione degli impianti e delle attrezzature ad aria compressa. Avendo il tempo, non perdete tempo... Sicuramente, il vostro installatore sarà più che informato sulle scadenze di legge per gli impianti. In caso contrario, noi ne parliamo e, nel caso abbiate necessità, vi indichiamo anche gli installatori certificati che potranno intervenire.

La primavera ormai è alle porte e il 2008 ci ha lasciati con qualche problemino di troppo, tra cui una crisi che, davvero, si sente trasversalmente in tutti i settori.
Il professionista perché non viene pagato, le aziende perché non vendono e i costi di produzione, soprattutto se raffrontati con quelli dei Paesi orientali, sono troppo elevati, il dipendente privato perché vede minato sia il potere d'acquisto sia la sicurezza del posto di lavoro.

Chi è fortunato

Chi meno soffre in questa crisi sono i settori di nicchia e quelli in cui il prodotto rappresenta ricchezza: settore nautico, gioielli, moda, alta tecnologia. Non che non si senta la crisi, ma, data la tipologia di prodotto, possono permettersi il lusso - in questo momento storico è proprio il caso di dirlo - di lamentarsi di meno.
Esistono, poi, altre due categorie che dovrebbero lamentarsi meno delle altre. La prima è rappresentata dai dipendenti pubblici. Non me ne vogliano, per carità, lor signori, ma, per loro, il posto di lavoro non è un problema in quanto fisso e, soprattutto, sicuro... E questo, detto oggi, è ancora un lusso.
Ma i più fortunati chi sono, allora?
Sono stati definiti come "La casta" in un graffiante libro che li ha un po' messi a nudo. Sono i Parlamentari e rappresentano i signorotti, gli intoccabili. Infatti, godono di più lussi: il lavoro statale, un appannaggio di sicuro interesse con rimborsi spese mensili da stipendio annuale per il povero impiegato.

Tutti d'accordo

La casta è formata da maggioranza e opposizione in perenne conflitto e disaccordo tra loro. All'opposizione, poi, non sono d'accordo neppure tra loro...
Solo su un punto, da quarant'anni a questa parte - cioè da quando poco più che bimbo ricordo -, mi sono accorto che "La casta" è d'accordo, che appartenga sia alla maggioranza o all'opposizione: sull'aumento degli emolumenti. In questo caso, non esiste un voto contrario, ma soltanto molte giustificazioni ingenue e puerili che un po' di rabbia fanno salire a chi non riesce, con lo stipendio, a finire il mese prima che finiscano i soldi...

Occhio agli impianti

Beh, scusate la forse poco pacata ironia, ma Animac vorrebbe evidenziare come, in tempi di crisi, ci siano il tempo e lo spazio per una riflessione riorganizzativa. Per questo, nelle pagine di questa rubrica, riproponiamo, a mo' di "pro memoria", quelli che sono i principali ap-

ANIMAC Tel 011 5611854 • animac@libero.it

puntamenti per le attività di riqualificazione degli impianti e delle attrezzature ad aria compressa. Avendo il tempo, non perdete tempo...Sicuramente, il vostro installatore sarà più che informato sulle scadenze di legge per gli impianti. In caso contrario, noi lo diciamo, lo pubblichiamo e, nel caso in cui abbiate necessità, vi indichiamo anche gli installatori certificati che potranno intervenire in vostro aiuto.
Buona Primavera.

DUE IMPORTANTI ARTICOLI DEL DECRETO MINISTERIALE 329/04

Cosa dice la legge

M. R

Proponiamo due articoli del Decreto ministeriale 329/04 che contengono preziose indicazioni da tener bene a mente, per lavorare con le carte in regola e nel rispetto delle normative vigenti.

Art. 10 - Riqualificazione periodica

1. Ai fini della definizione della periodicità dei controlli di attrezzature e insiemi di cui all'articolo 1, finalizzati alla "riqualificazione periodica" degli stessi e allo scopo di definire una metodologia procedurale omogenea, tutte le attrezzature di cui all'articolo 1 vengono classificate tenendo conto delle categorie definite dall'Allegato II del Decreto legislativo n. 93/2000.
2. Per verifiche di riqualificazione s'intendono:
a) verifiche d'integrità, come definite all'articolo 12;
b) verifiche di funzionamento, come definite all'articolo 13.
3. La riqualificazione periodica delle attrezzature a pressione è regolamentata secondo lo schema riportato nelle tabelle di cui agli allegati A e B. La frequenza di tali verifiche va modificata qualora il fabbricante delle singole attrezzature, nel manuale d'uso e manutenzione, indichi periodicità di intervento inferiori a quelle indicate nella citata tabella, con particolare riguardo al problema della corrosione ed erosione o altre azioni che possano compromettere nel tempo la stabilità strutturale delle attrezzature. Fermi restando i limiti temporali previsti dalla tabella e di quelli suggeriti dal fabbricante, le verifiche successive vanno eseguite entro i termini derivanti dai risultati ottenuti nell'ultima verifica eseguita.
4. Le verifiche relative agli accessori di sicurezza e di quelli a pressione seguono la stessa periodicità dell'attrezzatura a pressione cui sono destinati o con cui sono collegati.
5. Ispezioni alternative e con periodicità differenti da quelle elencate nelle tabelle di cui agli allegati A e B, ma tali da garantire un livello di protezione equivalente, possono essere accettate per casi specifici, nonché per determinate tipologie, fatto salvo quanto previsto nelle istruzioni per l'uso rilasciate dal fabbricante dell'attrezzatura stessa e previa autorizzazione del Ministero delle Attività produttive; la relativa richiesta di deroga dovrà essere presentata dall'utente corredata da un'adeguata relazione tecnica.

Art. 11 - Esenzioni dalla riqualificazione periodica

1. Sono esclusi dall'obbligo della riqualificazione periodica:
a) i recipienti contenenti fluidi del gruppo due, escluso il vapore d'acqua, che non sono soggetti a fenomeni di corrosione interna ed esterna o esterna, purché la pressione PS sia minore o uguale a 12 bar e il prodotto della pressione PS per il volume V non superi 12.000 bar;
b) i recipienti di volume non superiore a 1000 litri e con pressione PS minore o uguale a 30 bar, facenti parte di impianti frigoriferi in cui non siano inseriti recipienti di volume e pressione maggiori di quelle indicate alla lettera a);
c) i recipienti di vapore d'acqua autoproduttori per i quali il prodotto della pressione PS in bar per il volume in litri non superi 300 e la pressione PS non superi 10 bar;
d) i recipienti di vapore d'acqua non autoproduttori per i quali il prodotto della pressione PS in bar per il volume in litri non superi 400 e la pressione PS non superi 10 bar;
e) i generatori di acetilene;
f) i desurriscaldatori, gli scaricatori, i separatori di condense, i disoliatori inseriti lungo le tubazioni di vapori o di gas, i filtri, i barilotti ricevitori e distributori di vapori o di gas e gli alimentatori automatici appartenenti alla I e II Categoria per i quali non si verificano le condizioni di cui all'articolo 2, comma 1, lettera o);
g) tutti i recipienti contenenti liquidi del gruppo due;
h) le tubazioni contenenti fluidi del gruppo due e classificati nella I e II Categoria;
i) gli estintori portatili a polvere, a schiuma o a base d'acqua con cartuccia di gas la cui pressione sia minore o uguale a 18 bar.

SMC

Due frutti della ricerca

I test condotti da Smc (smcitalia.it), leader mondiale nella tecnologia pneumatica, hanno dimostrato che, in alcune condizioni atmosferiche, l'umidità contenuta nell'aria compressa proveniente da un compressore da 75 kW, dopo un giorno di funzionamento, corrisponde a 113 litri d'acqua, sufficienti a riempire circa 150 bottiglie di vino.

Stop all'umidità

Chiaramente, qualsiasi sistema ad aria compressa contenente un tale volume di umidità d'aria risentirà pesantemente della diminuzione dell'efficienza delle valvole e dei cilindri pneumatici. Sulla base di tale considerazione, gli ingegneri del dipartimento Ricerca e Sviluppo di Smc hanno elaborato la risposta ideale, creando la nuova gamma di essiccatori a ciclo frigorifero serie Idfa.

Progettata appositamente per il mercato europeo, poiché soddisfa i criteri previsti per la marcatura CE e i requisiti di tensione a 230 Vca (50 Hz), la serie Idfa rimuove efficacemente il vapore acqueo mediante uno scambiatore di calore in acciaio inox ad alta efficienza e migliore resistenza alla corrosione. Con dieci opzioni di portata diverse, da 12 a 822 m^3/h (Anr), gli essiccatori della nuova gamma utilizzano refrigeranti Hfc non dannosi per l'ozono, R134a/R407C, ed emettono aria in scarico a un punto di pressione di 3 °C, conformemente alla norma Iso 8573-1.

Dotata di un indicatore della temperatura di evaporazione di facile lettura, che serve per verificare il corretto funzionamento, la serie Idfa è altamente efficiente e, grazie alla bassa caduta di pressione durante il funzionamento, consente un migliore risparmio energetico.

Moltiplicatori di pressione

Altro capitolo riguarda la nuova serie di moltiplicatori di pressione Vba, che consente un incremento della pressione pneumatica.

Tale serie non necessita di alcuna alimentazione elettrica, ha vita utile raddoppiata e rumorosità ridotta (inferiore a 13 dB rispetto al modello convenzionale). Lo speciale filtro "a maglia" incorporato nell'attacco IN, che previene difetti di funzionamento causati dalla penetrazione di impurità, rende tale serie molto affidabile.

La nuova serie di moltiplicatori di pressione Vba è in grado, poi, di somministrare maggiore pressione laddove la forza è insufficiente a causa della bassa pressione dell'impianto, nel rispetto, ovviamente, delle misure di risparmio energetico.

È possibile, inoltre, effettuare un collegamento diretto del moltiplicatore di pressione a un serbatoio d'aria compatto Vbat.

La serie Idfa di essiccatori Smc.

REXROTH

Guide per carichi elevati

Rexroth (boschrexroth.it) ha esteso la propria gamma di prodotti con guide a sfere su rotaia miniaturizzate, introducendo la versione lunga dei pattini a larghezza estesa, per integrare le versioni a lunghezza standard.

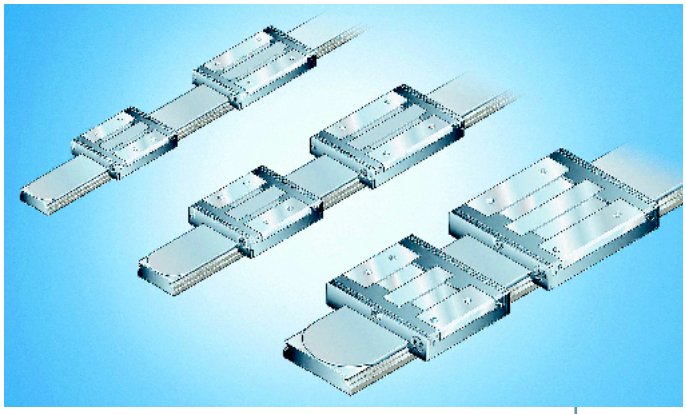
Soluzione versatile…

Questi prodotti rappresentano la soluzione ottimale per applicazioni che comportino carichi elevati - come, ad esempio, nell'automazione e nella movimentazione - e in cui la regolarità di scorrimento costituisca un aspetto essenziale, e risultano davvero ideali per applicazioni a rotaia singola con due pattini, o anche uno solo.

I nuovi pattini nelle versioni lunga e a larghezza estesa presentano una capacità di carico dinamico superiore del 40% e una capacità di coppia superiore del 100% rispetto ai pattini precedenti di lunghezza standard. Come tutte le guide a sfere su rotaia miniaturizzate Rexroth, questi pattini sono progettati per velocità sino a 3 m/s e accelerazioni sino a 250 m/s^2.

…con ricche varianti

In associazione con le rotaie di guida a elemento singolo, che Rexroth fornisce regolarmente per tut-



Le guide a sfere su rotaia miniaturizzate Rexroth con pattini, nelle versioni lunga e a larghezza estesa.

te le grandezze, sino a 2.000 millimetri di lunghezza, essi possono essere utilizzati per ottenere nuove soluzioni strutturali a prezzi decisamente contenuti. Naturalmente, come già in precedenza, le rotaie di guida sono anche disponibili nelle versioni a elementi multipli.

Le rotaie, inoltre, possono essere fornite con i fori di fissaggio sigillati mediante un nastro di copertura anticorrosione, disponibile su richiesta: soluzione, questa, che elimina la laboriosa fase del sigillamento dei fori con tappi in plastica, offrendo, al contempo, una tenuta più efficace ed esteticamente più gradevole.

ROBUSCHI

Evoluzione di una gamma

Importanti novità in arrivo dal mondo Robuschi (robuschi.com). L'azienda di Parma, leader nel settore pompe e soffiatori per uso industriale, ha completato la gamma dei noti compressori a bassa pressione Robox evolution con la "serie 5", da poco lanciata sul mercato. I gruppi soffianti Robox evolution raggiungono portate fino a 10.500 m³/h e possono avere funzionamento in pressione (pressione relativa fino a 1.000 mbar) e in vuoto come depressori (vuoto fino a -500 mbar). La "serie 5" rappresenta - precisa l'azienda - la migliore e più compiuta espressione delle peculiarità che contraddistinguono tutti i compressori a bassa pressione della linea Robox evolution: efficienza, affidabilità, silenziosità e facilità di manutenzione.

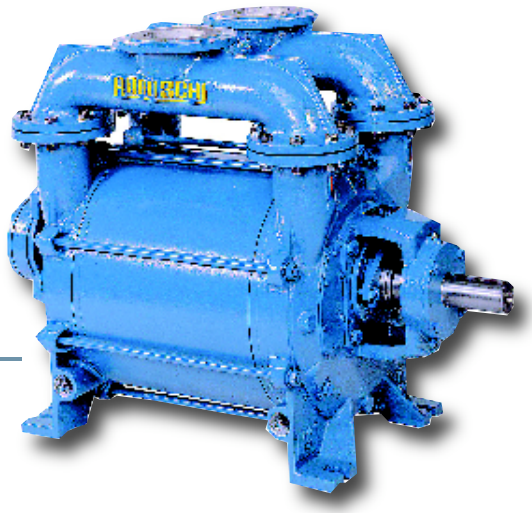
Molte innovazioni

Con la "serie 5", si è ottenuta un'ulteriore riduzione del rumore, pari a -5 dB(A) rispetto alla versione precedente Srb; ciò grazie a un silenziatore di mandata con interno aggiornato, ancora più robusto e affidabile, costituito dall'accoppiamento di camere di diffusione poste in serie a camere di risonanza, senza materiale fonoassorbente all'interno. Inoltre, la cabina di insonorizzazione è stata migliorata con l'ottimizzazione dei percorsi di entrata e uscita aria e con la dotazione, in alcune parti di essa, di pannelli con isolamento acustico doppio. Tra le caratteristiche salienti del gruppo Robox evolution 5, dal punto di vista della performance, è l'inserimento della grandezza del soffiatore Rbs 165, ottenendo, in tal modo, portate da 8.000 a 10.000 m³/h con una pressione differenziale fino a 1.000 mbar. Nuova anche la cabina, che presenta interessanti proprietà: possibilità di installare motori elettrici sino alla grandezza Iec 400 senza alcuna modifica alla cabina standard; movimentazione facilitata con cabina e silenziatori Spf montati, consentendo, così, una riduzione dei costi di montaggio presso il cliente e di trasporto, in quanto possono essere trasportati fino a cinque Robox evolution su un bilico da 13,6 m.

Installazione e manutenzione

Infine, ecco i vantaggi per quanto riguarda l'installazione e la manutenzione, che risultano particolarmente facilitate:

- operazioni di manutenzione eseguibili dal lato anteriore, come, del resto, in tutti i Robox evolution;
- silenziatore di aspirazione Spf: regolazione agevolata;
- valvola di sicurezza: settaggio Rvp-Vsm semplificato, con accesso dalla parte posteriore della cabina e relativo scarico esterno;
- cinghie di trasmissione: tensione automatica e sostituzione cinghie semplificata;
- nuovo sistema di gestione olio: verifica olio durante il funzionamento tramite livelli posizionati sul pannello anteriore. Il cambio olio risulta molto agevole: si esegue dall'esterno cabina tramite l'impiego di due serbatoi, uno per ogni carter.



La nuova "serie 5" dei compressori a bassa pressione Robox.